

# 南訊開發科技有限公司

## 鉬金屬電鍍金散熱基座開發

### 計畫執行目標

本計畫擬發展 38.5mm × 18mm × 1mm 之鉬金屬鍍金散熱基座。

1. 鍍金層厚度：> 7 $\mu$ m。
2. 鍍金層耐溫性：400 $^{\circ}$ C 烘烤 15 分鐘，鍍層不起泡。
3. 鍍金層附著性：符合 ASTM 3359 5B 標準。
4. 以 50 倍立體光學顯微鏡檢查，表面無起泡。

### 新產品簡介

經長期使用之經驗發現以鎢銅合金製作之散熱基座在高頻（14GHz）及高功率（5W 以上）之使用條件下，極易因訊號發送接收時之冷熱交替循環，造成熱漲冷縮之熱疲勞環境，引起材料斷裂，KOVAR 合金則在高頻時則容易產生干擾，因此基於使用壽命及效能考量，美日等國開始發展以鉬金屬為基材之散熱基座，具有在承受高頻高功率環境之性能，且鉬金屬之材料成本較鎢銅合金低，因此此類高頻通訊晶片散熱座材料已有逐漸採用鉬金屬之趨勢，但鉬金屬表面之電鍍技術為發展瓶頸。

### 計畫創新重點

高功率晶片散熱基座均自美國或日本進口，關鍵技術在於鉬金屬之表面處理技術，包括表面研磨技術、鍍鎳技術以及電鍍黃金技術，表面研磨品質以國內之工藝水準足以達成，但鉬金屬表面之鍍鎳金技術成為本產品開發之瓶頸，因鍍鎳金層除必須在鉬金屬表面順利附著外，鍍鎳層必須作為黃金鍍層與鉬金屬基材之中介層，使黃金鍍層電鍍後，鍍層表面不起泡。除了鎳鍍層的控制外，尚必須控制鍍金層之組織結構，使與鐸接填料（金鍍合金）濕潤性佳，於鐸接溫度下（385 $^{\circ}$ C）鍍層不剝落起泡，以免影響晶片與散熱基座之接合與避免在高頻環境下造成電磁干擾，影響訊號之傳送與接收。

本計畫創新之重點為發展鉬金屬表面於電鍍前之活化

製程與電鍍鎳、金製程，包括鉬金屬表面氧化膜去除與活性化處理、鍍鎳液配方、鍍鎳參數、鍍金液配方、鍍金參數等。新產品完成後，為國內可自主生產之鉬金屬表面鍍金之散熱基座，購買成本可較日、美同級產品降低 40%，且節省採購時程，在國內無競爭對手。

本散熱基座產品可應用於無線通訊類產品中，例如行動通訊終端設備、無線基地台設備、衛星通訊設備、微波通訊設備、車用雷達等。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本計畫執行後，建立本公司與金屬工業研究發展中心與高雄第一科技大學的合作管道，使本公司既有之鍍膜厚度量測與鍍膜附著性量測之技術外，亦建立鍍膜表面潤濕角量測與鍍膜表面型態觀察與鍍膜成分檢測之能力。

在研發制度方面，以往均無研究紀錄之記載，藉本計畫之執行，促使研發人員養成記錄的習慣，並規定於研發計畫執行前必須完成書面規劃，詳細記載研究方法、經費與研發進程。

### 人才培訓及運用效益

本計畫之執行過程中，研發人員需研習前處理藥劑調配、電鍍液調配、電鍍參數控制，此電鍍相關技術可應用於其他難電鍍金屬之表面處理，例如鎢基合金、不銹鋼等。

### 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫委託金屬工業研究發展中心與國立高雄第一科技大學進行鍍膜性質檢測，包含鍍層表面形貌觀察、鍍層成分分析、鍍層表面接觸角量測，藉由這些委託實驗項目，建立本公司與學研單位的合作管道，為本公司的研發能量建立雄厚的基礎，日後也可委託部分的研究，將可加速研發的速度。

### ◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

**產值創造：**本產品研發成功後將可直接取代進口之鎢-銅產品，預計國內每年之需求量为 20,000pcs，電鍍價格平均為 1,000 元/pcs（本公司估價），可為本公司增加 2,000 萬元之產值，精密加工業者可間接承接產品之加工與研磨，每片價格平均為 200 元（鈺宗公司、際翔公司提供），可產生 400 萬元之產值，另外可承接晶片封裝外殼加工製造，每個 100 元，可產生 200 萬元之產值，合計 2,600 萬元。預計業者每年總產值將以 15% 之速度成長。另外無線通訊業者因零組件國產化可降低成本提高國際競爭力，預估每年增加之產值為 3 億元。

**影響產值：**本產品研發完成後，可望取代價格較高且性質較不穩定之鎢銅合金，除協助設備廠商降低採購成本，亦有助於提升設備銷售價格 5~10%。

**成本降低：**無線通訊業者自國外進口鎢銅合金產品，每片平均單價 2,000 元（全訊公司提供），若在國內採購本產品後，每片可節省 800 元，以每年採購量 2 萬片計算，預估成本可降低 1,600 萬元。

### ◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本計畫完成後，將可提供國內無線通訊設備業者與國外同級之高頻晶片散熱基座，使業者不再仰賴國外進口材料，不僅生產成本可降低 40%，提高產品品質，有利於國際競爭力的提升，同時可進行更高階產品的開發達到產業升級的目標。

### ◆ 專案執行重要心得

本計畫研發過程中建立了鉑金屬表面的電鍍鎳技術與電鍍金技術，由於鉑金屬表面容易生成氧化物，造成電鍍層無法附著，因此其前處理過程成為電鍍成敗與否的關鍵，前處理製程中必須做到去除氧化物皮膜而不可損傷鉑金屬的表面組織，例如酸洗後的金屬表面呈現銀白色的金屬光澤為成功的前處理，已將氧化物皮膜去除，若酸洗後金屬表面發黑，則表示金屬已經被侵蝕。

即使酸洗成功尚無法保證後續電鍍的成功，因為金屬的氧化是時刻在進行的，從酸洗槽移至電鍍槽的短時間內，金屬表面就已生成一層新的氧化物了，因此我們設計了一種活化劑，這種活化劑有微蝕與抑制作用，可阻止氧化物生成，使金屬表面保持新鮮的狀態，因此電鍍後的鍍層可獲的最高的附著性，不僅通過百格試驗測試，亦通過 15 分鐘、400°C 烘烤嚴苛的考驗。

在電鍍黃金方面，以往均以經驗法則進行研發，在此次研究中，我們經由與學研單位的合作，瞭解到電鍍參數所形成鍍層其表面型態各異，對於金鍍填料的潤濕性亦各不同，顯示雖然相同材料之間其組織差異將造成表面特性的差異，我們由此實驗中大致建立了電鍍參數與鍍層表面型態的資料庫，為本公司日後接受新客戶的新要求提供了良好的基礎，我們將根據這個基礎持續擴充資料庫內容，使我們在發展新產品時可縮短研發的時程。

